

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-118617

(43)Date of publication of application : 09.05.1995

(51)Int.Cl.

C09J 9/02

H01B 1/00

H01B 1/22

H05K 3/32

H05K 3/38

(21)Application number : 05-298862

(71)Applicant : THREE BOND CO LTD

(22)Date of filing : 22.10.1993

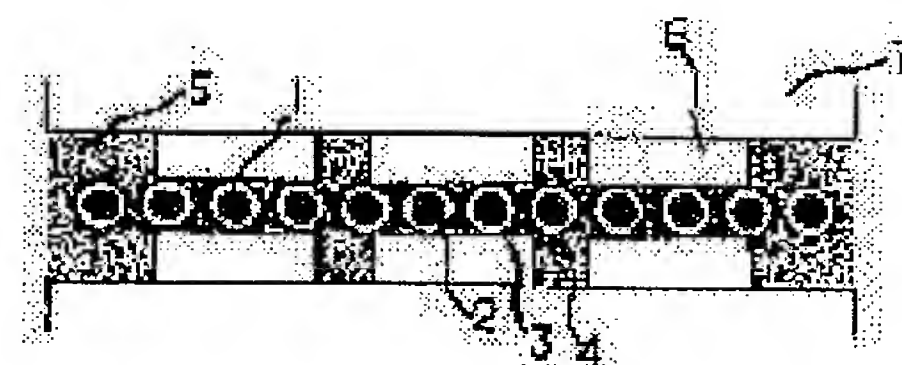
(72)Inventor : TAMURA HIDEAKI

(54) ADHESIVE FOR FINE PITCH HAVING ANISOTROPIC ELECTRICAL CONDUCTIVITY

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an adhesive exhibiting anisotropic electrical conductivity and useful for the connection of connection terminals having a fine-pitch circuit to electrically connect the opposite electrodes and insulate the adjacent electrodes from each other and giving extremely high reliability compared with conventional adhesive having anisotropic conductivity.

CONSTITUTION: This anisotropic conductivity adhesive for fine-pitch circuit contains electrically conductive particles produced by covering a resin core 2 with an electrically conductive metal 3 to obtain covered particles 1 and fixing insulating inorganic fine particles 4 having particle diameter corresponding to $1/3$ to $1/100$ of the diameter of the particle 1 on the surface of the particle 1 in a state embedded in the surface and covering $\leq 1/2$ of the total surface of the particle 1.



11/12

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-118617

(43) 公開日 平成7年(1995)5月9日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 9 J 9/02	J A R			
H 0 1 B 1/00		A 7244-5G		
		D		
H 0 5 K 3/32		7128-4E		
		7011-4E		

審査請求 未請求 請求項の数 3 書面 (全 5 頁)

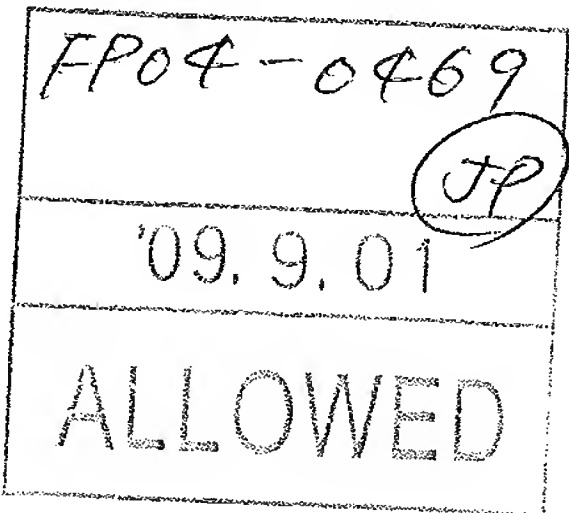
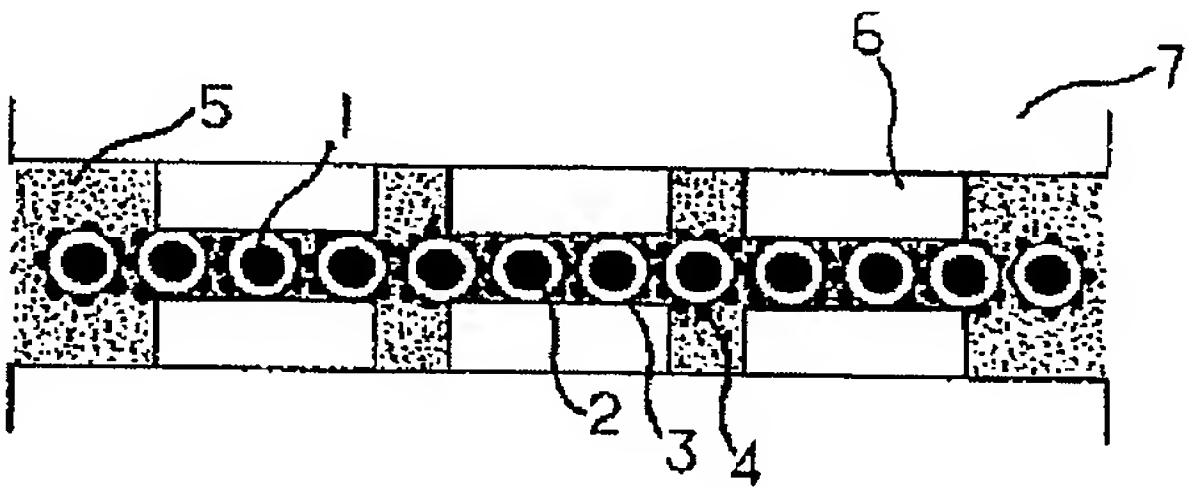
(21) 出願番号	特願平5-298862	(71) 出願人	000132404 株式会社スリーボンド 東京都八王子市狭間町1456番地
(22) 出願日	平成5年(1993)10月22日	(72) 発明者	田村 英明 東京都多摩市落合3-1-7-505

(54) 【発明の名称】 ファインピッチ用異方導電性接着剤

(57) 【要約】

【目的】 ファインピッチの回路を有する接続端子の接続において、対向する電極間は通電と隣接する電極間は絶縁が、従来の異方導電性接着剤に比べて非常に高い信頼性が得られるファインピッチ用の異方導電性接着剤に関する。

【構成】 樹脂核材(2)に導電性金属(3)で被覆した粒子(1)に、当該粒子の径に対して1/3~1/100の範囲の粒径の絶縁性無機微粒子(4)を、前記粒子(1)の表面に当該無機微粒子を埋没状態で固定してかつ前記粒子の全表面の1/2以下で部分的に被覆した導電性粒子を含むことを特徴とするファインピッチ用異方導電性接着剤。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 絶縁性樹脂と導電性粒子とからなり対向する電極間にだけ電流を導通させる異方導電接着剤において、当該導電性粒子が樹脂核材（2）に導電性金属（3）で被覆した粒子（1）に、当該粒子の径に対して $1/3 \sim 1/100$ の範囲の粒径の絶縁性無機微粒子（4）を、前記粒子（1）の表面に当該無機微粒子を埋没状態で固定して、かつ前記粒子（1）の全表面の $1/2$ 以下で部分的に被覆した導電性粒子を含むことを特徴とするファインピッチ用異方導電性接着剤。

【請求項 2】 請求項 1 の樹脂核材（2）の材質が熱可塑性樹脂あることを特徴とするファインピッチ用異方導電性接着剤。

【請求項 3】 請求項 1 の樹脂核材（2）の材質が弾性体ゴムであることを特徴とするファインピッチ用異方導電性接着剤。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はファインピッチ回路用の接続部材に関し、さらに詳しくは集積回路、液晶パネル等の接続端子とそれに対向配置された回路基板上の接続端子とを、電氣的、機械的に接続するための異方導電性接着剤に関する。

【0002】

【従来の技術】 電子部品の小型薄形化に伴い、これらに用いる回路は高密度、高精細化している。これらの微細回路の接続は、従来の半田やゴムコネクタなどでは対応が困難であることから、最近では異方導電性接着剤が多用されるようになってきた。この異方導電性接着剤による接続においては、接続端子の電極間の導通は主としてカーボン、金属粒子、導電性物質で被覆した粒子等の導電性物質の接触によって得られる。しかしながら、導電性粒子が凝集するので前述の微細回路においては隣接する電極間にも導通してしまう現象、つまり短絡が発生し接続の信頼性が低下する。

【0003】 短絡防止のために、導電性粒子を絶縁性樹脂で被覆して接続する際に当該絶縁性樹脂を溶解させて導電性物質を露出させる技術が、特開昭 62-76215、特開昭 62-176139、特開昭 63-237372 に開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 前述の導電性粒子を絶縁性樹脂で被覆した場合、導電性物質を露出させるための接続の条件が従来に比べ、高温、高圧で長時間の熱圧着が必要となる。さらに前述の微細回路においては対応する対向電極の位置合わせは非常に高い精度が要求される。しかしながら、高温、高圧、長時間の熱圧着の条件では熱膨張や機械的応力等の要因により、位置合わせした電極にズレが生じて接続不良の原因となる。

【0005】 このため、絶縁性樹脂で被覆した粒子を含

む異方導電性接着剤シートを、有機溶剤に浸漬して接着シート及び絶縁性樹脂を溶解させて、導電性物質を予め露出させた異方導電性接着剤シートが特開平 2-204917 で開示されている。しかしながら、この技術では当該異方導電性接着剤シートの膜厚は導電性粒子が単層に配置される厚さでなければならず、わずかに数ミクロンの均一の厚さのシートに調製しなければならない。このため、接着シート自体の強度が弱く、また接着部分は電極間だけであり横に隣接する電極間の凹部の空隙においては接着剤の濡れが生じないため、接続端子間の機械的接続強度が極めて低いという欠点をもつ。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、樹脂核材（2）に導電性金属（3）で被覆した粒子（1）に、当該粒子（1）の粒径に対して $1/3 \sim 1/100$ の範囲の粒径である絶縁性無機微粒子（4）を前記粒子（1）の表面に当該無機微粒子を埋没状態で固定して、かつ当該粒子の全表面の $1/2$ 以下で部分的に被覆したことを特徴とする導電性粒子を含んだファインピッチ用異方導電性接着剤であり、導電性粒子の凝集による隣接する電極間の短絡を防止し、かつ低温、低圧、短時間の熱圧着で接続端子を接続することができる。

【0007】 本発明において、樹脂核材（2）の材質としては、スチレンブタジエンゴム、天然ゴム、ニトリルゴム、シリコンゴム等の各種ゴム、ポリスチレン、ポリオレフィン、ウレタン、ポリアミド、ポリアクリル、塩化ビニル等の熱可塑性樹脂が好ましい。当該樹脂核材（2）は後述の絶縁性無機微粒子（4）の一部分が埋没されるので、特性としては弾性または可塑性が必要となる。また、本発明の異方導電性接着剤が接続端子間で熱圧着される際、電極と接触する当該絶縁性無機微粒子（4）がさらに当該樹脂核材（2）に完全に埋没して導電性金属と電極との接触が可能となる。

【0008】 前記樹脂核材を被覆する導電性金属（3）としては、通常の導電性金属でよいが、前述のとおり絶縁性無機微粒子が埋没されるので、展性が優れた金属が好ましい。例として金、白金、アルミニウム、銅等があげられる。

【0009】 当該導電性金属（3）で樹脂核材（2）に被覆する方法としては、公知のメッキ法や蒸着法がある。メッキ法としては特開平 3-257710、特開平 3-166282 で具体的な技術が開示されている。また特開昭 62-140636 で開示されたような樹脂粒子の表面改質による複合粒子の製造法でも調製できる。

【0010】 樹脂核材（2）に導電性金属（3）で被覆した粒子（1）の表面に、絶縁性無機微粒子（4）を部分的に埋没させて固定させる方法としては、特開昭 62-83029、特開昭 62-140636 に開示されたような技術が利用できる。この手法による固体粒子の表面の改質装置には、既に市販されている奈良機械製作所株

式会社製のハイブリダーゼンションシステム、ホソカワミクロン株式会社製のメカノフュージョンシステムなどがある。

【0011】前記の手法で本発明の導電性粒子を調製する場合、絶縁性無機微粒子（4）の粒径は芯材となる樹脂核材（1）の粒径に対して小さくしなければならず、本発明においては $1/3 \sim 1/100$ の粒径が好ましい。また、樹脂核材（1）の全表面の $1/2$ 以下で絶縁性無機微粒子を埋没状態で被覆するためには、樹脂核材

（1）と絶縁性無機微粒子との混合比率、および装置の混合時間、混合速度を調整することで達成することができる。混合比率は、樹脂核材（1）を球体と想定して粒径から計算される一粒子当りの表面積と、絶縁性無機微粒子の粒径から計算される断面の円形の面積とから、ある程度は想定することできる。しかし、選択される各々の粒子の比重を加重しなければならず、本発明においては具体的に樹脂核材（1）と絶縁性無機微粒子（4）との混合比率は限定することは困難である。また装置の混合速度、混合時間についても、各々の粒子の物性により変化するので、選択された粒子の組合せによって、その都度、条件設定が必要となる。

【0012】前述の方法で調整された本発明の導電性粒子は、絶縁性樹脂に混合して分散させることで本発明のファインピッチ用の異方導電性接着剤が調整される。当該異方導電性接着剤の形態は、フィルムまたは液状ペーストのいずれでも構わない。当該絶縁性樹脂としては、公知の異方導電性接着剤のベース樹脂として利用される樹脂が利用できる。例えば、オレフィン樹脂、スチレン-エチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-ブタジエン樹脂、酢酸ビニル-エチレン共重合体、ウレタン樹脂、塩化ビニル樹脂等のホットメルト接着剤や、エポキシ樹脂、イソシアネート樹脂、シリコン、アクリルモノマーからなる反応性接着剤などがあげることができる。

【0013】

【作用】本発明のファインピッチ用異方導電性接着剤の作用について図1、図2、図3に従って説明をする。本発明の導電性粒子は図1に示すモデル図のような絶縁性無機微粒子（4）が粒子（1）に部分的に埋没した星型のような形状の粒子である。当該導電性粒子は絶縁性樹脂は図2のように絶縁性樹脂中に分散した状態で異方導電性接着剤となる。図3のように当該異方導電性接着剤を接続端子間で挟むようにして熱圧着すると、樹脂核材（2）は熱可塑性または弾性体なので、電極と接触する絶縁性無機微粒子（4）は粒子（1）中にさらに埋没して、導電性金属（3）と電極が接触して、対抗する電極間で通電することができる。また、電極と接触していない絶縁性無機微粒子は圧力がかからないため、初期の状態のままの粒子（1）の表面に星型に突起した形態なので、横に隣接する導電性粒子の導電性金属との接触を

防止して、隣接する電極間の通電つまり短絡を防止する。

【0014】

【実施例】以下、実施例を示して本発明を具体的に述べる。

【0015】導電性粒子の調整（1）：樹脂核材（2）に市販の平均粒径30ミクロンのポリエチレンパウダー（商品名フローセンUF20、製鉄化学工業株式会社）に無電解メッキ法によりニッケルメッキの上に金メッキした粒子（a）を得た。さらに、当該金メッキ粒子100重量部と、市販の平均粒径0.3ミクロンの酸化チタン微粒子（商品名MT-500B、帝国化工株式会社）5重量部を株式会社奈良機械製作所製のハイブリダーゼンションシステムで混合攪拌して、酸化チタン微粒子で金メッキ粒子（a）の全表面の $1/2$ 以下を部分的に被覆して、かつ酸化チタンが埋没し星型形状の導電性粒子（A）を得た。

【0016】導電性粒子の調整（2）：樹脂核材（2）に市販の平均粒径10ミクロンのシリコンゴムパウダー（商品名トレフィルE501、トーレダウコーニング株式会社）に無電解メッキ法によりニッケルメッキの上に金メッキした粒子（b）を得た。さらに当該金メッキ粒子100重量部と、市販の平均粒径3ミクロンのシリカ粒子（商品名クリスタライトVX-S、土屋カオリン工業株式会社）1重量部を株式会社奈良機械製作所製のハイブリダーゼンションシステムで混合攪拌して、シリカ粒子で金メッキ粒子（b）の全表面の $1/2$ 以下を部分的に被覆して、かつシリカ粒子が埋没して星型形状の導電性粒子（B）を得た。

【0017】異方導電性接着剤ペーストの調整（1）：ビスフェノールAエポキシ（商品名エピコート1004、油化シェル株式会社）100重量部と可撓性エポキシ（商品名YR-207、東都化成工業株式会社）30重量部をメチルセルソルブ30重量部に溶解したものにヒドラジド系硬化剤（商品名UDH、味の素株式会社）60重量部、及び超微粒子シリカ（商品名、アエロジル200、日本アエロゾル工業株式会社）5重量部を加えて3本ロールにて混練して、絶縁性の接着剤ベースを調整した。さらに、樹脂固形分に対して5重量部の前述の導電性粒子（A）を加えて、再び3本ロールにて混練して、異方導電性接着剤ペースト（A）を得た。比較のため、導電性粒子（A）に代えて前述の方法でアクリル微粒子（商品名MP-100、綜研化学株式会社）で全面被覆した導電性粒子（a'）を含む異方導電性接着剤（a）を得た。

【0018】異方導電性接着剤ペーストの調整（2）：ビスフェノールAエポキシ（商品名エピコート1004、油化シェル株式会社）100重量部と可撓性エポキシ（商品名YR-207、東都化成工業株式会社）30重量部をメチルセルソルブ30重量部に溶解したものに

ヒドラジド系硬化剤（商品名UDH、味の素株式会社）60重量部、及び超微粒子シリカ（商品名、アエロジル200、日本アエロゾル工業株式会社）5重量部を加えて3本ロールにて混練して、絶縁性の接着剤ベースを調整した。さらに樹脂固形分に対して10重量部の前述の導電性粒子（B）を加えて、再び3本ロールにて混練して、異方導電性接着剤ペースト（B）を得た。比較のため、導電性粒子（B）に代えてシリカ粒子で被覆されていない導電性粒子（b）で同様な調製方法で異方導電性接着剤（b）を得た。

【0019】異方導電性接着剤の評価：ライン幅0.05mm、ピッチ0.1mm、厚み50ミクロンの回路を有する全回路幅50mmのフレキシブル回路基板上に異方導電性接着剤（A）、（a）、（B）、（b）を接着幅3mm、長さ50mmでスクリーン印刷したのち、120℃で5分間乾燥させた。次に同一形状の他のフレキシブル回路基板を前記回路基板に載せて顕微鏡でラインとピッチの位置が重なるように2枚のフレキシブル回路

基板の位置合わせをした後、熱圧着条件1）温度120℃、圧着荷重20kgf/cm²、熱圧着時間15秒間、および熱圧着条件2）温度90℃、圧着荷重100kgf/cm²、熱圧着時間15秒間の2つの条件下で接続をおこなった。接続されたフレキシブル回路基板の対向する電極間の導通抵抗と隣接する電極間の絶縁抵抗を測定して異方導電性接着剤の特性を評価した。その評価結果を表1に示す。

【0020】導通抵抗：接続したフレキシブル回路基板の対向する電極間の抵抗を接続面積0.05mm×3mmでマルチメータ（タケダ理研株式会社）で抵抗値を測定した。10³Ω以上はオープンとした。

【0021】絶縁抵抗：接続したフレキシブル回路基板の隣接する電極間の抵抗をハイメグオームメータ（タケダ理研株式会社）で抵抗値を測定した。10⁶Ω以下はリークとした。

【0022】

【表1】

条 件	測定項目	実 施 例		比 較 例	
		異方導電性 接着剤（A）	異方導電性 接着剤（B）	異方導電性 接着剤（a）	異方導電性 接着剤（b）
条 件 1	導通抵抗 （Ω）	2.0	1.6	2.3	1.5
	絶縁抵抗 （MΩ）	20以上	20以上	20以上	リーク
条 件 2	導通抵抗 （Ω）	2.0	1.6	オープン	1.5
	絶縁抵抗 （MΩ）	20以上	20以上	20以上	リーク

【0023】

【発明の効果】以上詳述したように本発明の異方導電性接着剤では、導電性粒子に埋め込まれた絶縁性無機微粒子により導電性粒子同士の接触による通電を防止し、かつ接続端子の電極と接触した当該絶縁性無機微粒子は導電性粒子に完全に埋没して電極と導電性粒子の被覆金属

との接触を妨げないので、ファイピッチの回路を有する接続端子の接続において、対向する電極間は通電と隣接する電極間は絶縁が、従来の異方導電性接着剤に比べて非常に高い信頼性が得られる。

【0029】

【図面の簡単な説明】

- 【図1】本発明の導電性粒子のモデル図
- 【図2】本発明の異方導電性接着剤のモデル図
- 【図3】本発明の異方導電性接着剤で接続した場合の断面図
- 【符号の説明】
- 1 金属で被覆された粒子

- 2 樹脂核材
- 3 導電性金属
- 4 絶縁性無機微粒子
- 5 絶縁性樹脂（接着剤ベース）
- 6 電極
- 7 基板

